

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-095467

(43)Date of publication of application : 07.04.1995

(51)Int.Cl.

H04N 5/232
G03B 37/00

(21)Application number : 05-237702

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 24.09.1993

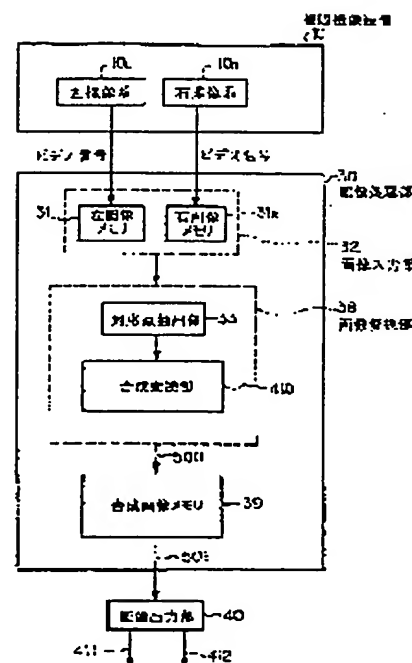
(72)Inventor : IIJIMA KATSUMI
MATSUGI MASAKAZU
YANO KOTARO
KONDO TOSHIKI
MORI KATSUHIKO

(54) IMAGE PROCESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an image processor which secures the satisfactory continuity among images and the panoramic effect by joining together plural images to obtain a synthetic image and dividing this synthetic image into plural images to output them.

CONSTITUTION: An image input part 32 of an image processor 30 stores the supplied image signals of the left and right image pickup systems 10L and 10R of a two lens image pickup device 10 in the left and right image memories 31L and 31R respectively. A corresponding point extracting part 33 of an image converting part 38 extracts the corresponding points among those input images. A synthesizing/converting part 410 calculates the three-dimensional position of each corresponding point pair based on the extracting results of the part 33 and produces a synthetic image 500. Then the image 500 is stored in a synthetic image memory 39. An image output part 40 divides a synthetic image 501 sent from the memory 39 and transmits the image signals 411 and 412. Thus it is possible to obtain a satisfactory and natural panoramic image that has the satisfactory continuity among images by synthesizing together the divided images.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.11.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2883265
[Date of registration] 05.02.1999
[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-95467

(43) 公開日 平成7年(1995)4月7日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/232	Z			
G 0 3 B 37/00	A	7256-2K		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平5-237702

(22) 出願日 平成5年(1993)9月24日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 飯島 克己

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72) 発明者 真継 優和

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72) 発明者 矢野 光太郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 若林 忠

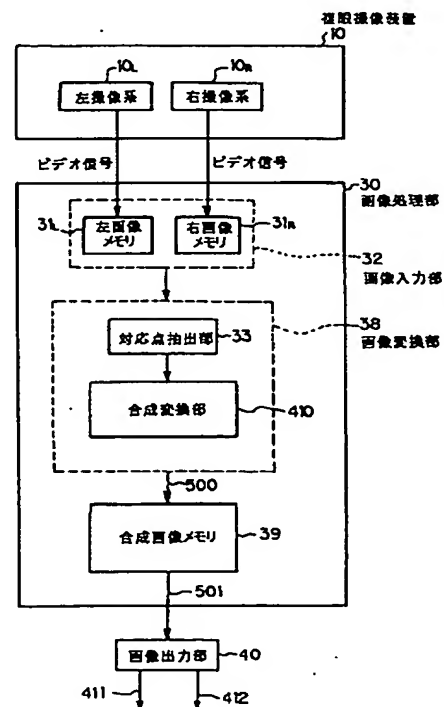
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【目的】 パノラマ画像を構成する画像間に良好な連続性があり、パノラマ感も充分な画像表示できる画像処理装置を提供する。

【構成】 2つの画像を入力する左右撮像系10_L、10_Rを含む複眼撮像装置10と、左右撮像系10_L、10_Rから入力された左右の画像を記憶する左右画像メモリ31_L、31_Rと、左右画像メモリが記憶した左右の画像から互いに共通した部分画像を判定する対応点抽出部33と、対応点抽出部が判定したの結果に基づいて、左右の画像を繋ぎ合わせて1つの画像を合成する合成変換部410および合成画像メモリ39と、合成変換部により合成され合成画像メモリに格納された画像を分割して、パノラマ画像を構成する各画像として出力する画像出力部40とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の画像を入力する画像入力手段と、前記画像入力手段から入力された複数の画像を記憶する記憶手段と、前記記憶手段が記憶した複数の画像から互いに共通した部分画像を判定する判定手段と、前記判定手段が判定したの結果に基づいて、前記複数の画像を繋ぎ合わせて1つの画像を合成する画像合成手段と、前記画像合成手段により合成された画像を分割して、複数の画像として出力する画像出力手段とを有する画像処理装置。

【請求項2】 前記画像入力手段は、複眼カメラである請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記画像合成手段は、前記記憶手段が記憶した画像から被写体の同一部分に対応する対応点对をそれぞれ抽出し、抽出した各対応点对から1つの画像を合成することにより、2つの画像の接続近傍を良好にする請求項1または2記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記画像出力手段は、分割される各画像が相互に同一の領域を有するように、合成画像を分割する請求項1ないし3のうちいずれか1項記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はCCD（電荷結合素子）等の撮像素子を用いた撮像装置、特に複数の撮像素子及びレンズ等の結像光学系を含む複眼撮像装置を用いた画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、ワイドパノラマ画像生成あるいは高精細画像生成の目的で、結像光学系と撮像素子からなる複数の撮像系を有し、共通の被写体を撮像することにより各撮像素子からそれぞれ入力した画像信号を用いて、1つの合成画像を生成出力する複眼撮像装置が提案されている。

【0003】 パノラマ画像を得る方式とは、複数の撮像系によりそれぞれ被写体領域の異なる複数の画像を同時に撮像し、これらの各画像内に存在する同一被写体を抽出し、その被写体の画像間における相対位置情報に基づいて各画像を接続することにより、合成パノラマ画像を得るものである。一方、高精細画像を得る方式とは、パノラマ画像と同様に、各画像内に存在する同一被写体を抽出し、その画像内での相対位置情報に基づいて補間処理を行なって新たに高精細な1つの画像を得るものである。

【0004】 なお、高精細画像を得る方式の原理に基づく複眼撮像装置は、例えば第12図に示すように、左撮像系1010_Lと右撮像系1010_Rとを用意し、左撮像系1010_Lと右撮像系1010_Rとで被写体110

1を撮像するものがある。この場合、左撮像系1010_Lで得られた左側画像I_Lと、右撮像系1010_Rで得られた右側画像I_Rとを画像処理装置1120で対象点抽出を行ない合成処理することにより、1つの撮像系で被写体を撮像したときに比べて高精細な1つの出力画像I_{out}を得ている。

【0005】

【発明が解決しようとしている課題】 しかるに、上述した複眼撮像装置には、以下に示す問題点があった。パノラマ画像を得るものでは、複数の画像を接続する物なので1つの撮像系の最大画角内に制限されず、更に同一タイミングで撮像した複数の画像から1つのパノラマ画像を再構成するので、動物体を含む所望の被写体領域をカバーできるだけの撮像系を複数組み合わせ合わせた構成等のフレキシブルな撮像装置を実現することができるものの各画像は一部重複部を除いて並列して撮像する形態となるので、むしろ殆どの画像域が対応点のない複写体となる。この場合、画像接続部で互いに対応する被写体が、生成画像上で一致せず二重に存在するいわゆる二重像として表れることがあり、これにより画像の連続性が失われ、画像品位の劣化を招くという点があり、そのつなぎ目処理に注目して、議論されることが多かった。これら問題は解決され画像の連続性が得られたとしても、1つの撮像系より得られる画角以上のパノラマ画像をディスプレイ上に表示する方法に関して、パノラマ感を失わず表示することが容易ではないという問題があった。

【0006】 本発明は上記問題に鑑み、パノラマ画像を構成する画像間に良好な連続性があり、パノラマ感も十分な画像処理装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の画像処理装置は、複数の画像を入力する画像入力手段と、前記画像入力手段から入力された複数の画像を記憶する記憶手段と、前記記憶手段が記憶した複数の画像から互いに共通した部分画像を判定する判定手段と、前記判定手段が判定したの結果に基づいて、前記複数の画像を繋ぎ合わせて1つの画像を合成する画像合成手段と、前記画像合成手段により合成された画像を分割して、複数の画像として出力する画像出力手段とを有する。

【0008】 また、前記画像入力手段は、複眼カメラであり、前記画像合成手段は、前記記憶手段が記憶した画像から被写体の同一部分に対応する対応点对をそれぞれ抽出し、抽出した各対応点对から1つの画像を合成することにより、2つの画像の接続近傍を良好にし、前記画像出力手段は、分割される各画像が相互に同一の領域を有するように、合成画像を分割するのが好ましい。

【0009】

【作用】 画像合成手段は、画像入力手段より入力した複数の画像について、判定手段の判定に基づき適宜合成画像を形成する。画像合成手段が形成した合成画像を、画

像出力手段が自然なパノラマ画像を形成できるように分割して、パノラマ画像を構成する各画像として出力する。したがって、分割された各画像を合成すれば自然なパノラマ画像が構成されることとなる。

【0010】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の画像処理装置の第1の実施例を示すブロック図、図2は図1の実施例の複眼撮像装置の構造を示す構成図である。図1から明らかなように本実施例は、左撮像系10_Lおよび右撮像系10_Rからそれぞれビデオ信号を出力する複眼撮像装置10と、複眼撮像装置10が出力するビデオ信号を処理し出力する画像処理部30と、画像処理部30が出力する画像を分割処理する分割画像処理出力部40とから構成され、右撮像系10_Rおよび左撮像系10_Lの2つの撮像系を用いて被写体を撮像して得られる2つの画像を並列に接続することにより1つのパノラマ合成画像を得るものである。

【0011】複眼撮像装置10について図2を参照して説明する。まず、左撮像系10_Lについて説明する。左撮像系10_Lは、鏡筒内（不図示）に組み込まれた結像光学系としての撮像レンズ群11_Lと、撮像レンズ群11_Lに装着された、被写体からの光を3原色に分解するための色分解プリズム12_Lと、色分解プリズム12_Lによって分解された光毎に設けられた撮像素子としての、それぞれ矩形の有効受光部を持つ3つのCCDセンサ13_L（1つのみ図示）とを有する。

【0012】撮像レンズ群11_Lは、フォーカスモータ14_Lにより駆動される合焦レンズ群15_Lと、ズームモータ16_Lにより駆動される変倍レンズ群17_Lとを含む複数のレンズで構成され、各モータ14_L、16_Lは、光学系を制御する制御ユニット20内の全系制御部21及びフォーカス・ズーム制御部22からの制御信号に応じてそれぞれ駆動される。

【0013】一方、右撮像系10_Rも左側撮像系10_Lと同様に構成されており、右撮像系10_Rの撮像レンズ群11_Rの光軸L_Rは、左撮像系10_Lの撮像レンズ群11_Lの光軸L_Lが含まれる平面と同一の平面に含まれるように構成されている。

【0014】また、各撮像レンズ群11_L、11_Rが組み込まれた各鏡筒は、それぞれ制御ユニット20の幅角制御部23からの制御信号に応じて駆動される幅角モータ18_L、18_Rの回転軸に結合されている。幅角モータ18_L、18_Rの回転軸は、それぞれ両撮像レンズ群11_L、11_Rの光軸L_L、L_Rを含む平面に対し垂直方向に延びており、各幅角モータ18_L、18_Rを駆動させることにより、各撮像レンズ群11_L、11_Rはそれぞれに設けられた色分解プリズム12_L、12_RおよびCCDセンサ13_L、13_Rと一体となって回転され、各撮像レンズ群11_L、11_Rの光軸L_L、L_Rの互いに成す角（幅角）が設定される。

【0015】また、各撮像系10_L、10_Rには、各合焦レンズ群15_L、15_Rの位置を検出するためのフォーカスエンコーダ24_L、24_R、各変倍レンズ群17_L、17_Rの位置を検出するためのズームエンコーダ25_L、25_R、および幅角を検出するための幅角エンコーダ26_L、26_Rが設けられている。これらは、例えばポテンショメータのような外付けの部材を用いてもよいし、パルスモータのような駆動系自身の持つ信号情報によりそれぞれの位置や角度を検出するものを用いてもよい。

【0016】次に本発明の特徴をもたらし画像処理部30および画像出力部40について図1を参照して説明する。画像入力部32は、撮像系10_L、10_RのCCDセンサ13_L、13_R（図2参照）からの画像信号であるビデオ信号を、それぞれ左画像メモリ31_Lおよび右画像メモリ31_Rに格納する。画像変換部38は、画像入力部32の左画像メモリ31_Lおよび右画像メモリ31_Rに格納された左右の画像に基づいて1つの合成画像を生成する。合成画像メモリ39は、画像変換部38が合成した画像を保持し、画像出力部40に出力する。なお、本実施例における画像変換部38は、画像入力部32に輸入された両画像のうち、両画像間の対応点対の抽出を行なう対応点抽出部33と、対応点対抽出の結果から各対応点対の、3次元位置（距離情報）を算出し、その情報により、画像を合成する合成変換部410とから構成されている。

【0017】図3は図2に示した複眼撮像装置の光学系の主要部を、撮像レンズ群11_L、11_Rの光軸L_L、L_Rを含む平面に垂直な方向から見た図である。ただし、説明を簡略にするために、各色分解プリズム12_L、12_R（図2参照）部分は省略すると共に、各CCDセンサ13_L、13_Rについても左右それぞれ1つずつのみ示した。図3に示すように、右撮像系10_Rの撮像レンズ群11_RおよびCCDセンサ13_Rは合焦物対面50_Rを有するとともに、撮像可能な領域が、CCDセンサ13_Rの有効受光部により端面51_Rと52_Rとで挟まれる領域に制限され、この合焦物体面50_Rが端面51_Rおよび端面52_Rとそれぞれ交わる交線B_Rから交線Aまでの領域が、有効被写体領域となる。左撮像系10_Lについても同様に、合焦物対面50_L上の交線Aから交線B_Lまでの領域が有効被写体領域となっている。

【0018】左右撮像系10_L、10_Rのフォーカスモータ14_L、14_R（図2参照）およびズームモータ16_L、16_R（図2参照）は、それぞれの合焦物体面50_L、50_RとCCDセンサ13_L、13_Rとの距離、および結像倍率が左右互いに等しくなるように制御する。また、幅角モータ18_L、18_R（図2参照）はそれぞれ撮像系10_L、10_Rの有効被写体領域の端部

が互いに交線Aで一致するように制御する。各モータ14_L, 14_R, 16_L, 16_R, 18_L, 18_Rの制御は、各エンコーダ24_L, 24_R, 25_L, 25_R, 26_L, 26_R (図2参照)からの信号を受けた制御ユニット20 (図2参照)を通じて行われる。特に輻輳角モータ18_L, 18_Rについては、フォーカスエンコーダ24_L, 24_Rおよびズームエンコーダ25_L, 25_Rからの出力信号から算出される合焦物体面50_L, 50_Rの位置および有効被写体領域の端部位置の信号に連動して制御される。

【0019】次に合成処理の部分の手順を簡単に触れて行く。図1に示した対応点抽出部33において各画像の

$$\sigma(m_R, n_R, m_L, n_L) = \frac{\sum_{i,j} R(m_R - i, n_R - j) \cdot L(m_L + i, n_L + j)}{\sqrt{\sum_{i,j} R^2(m_R - i, n_R - j)} \cdot \sqrt{\sum_{i,j} L^2(m_L + i, n_L + j)}} \quad \dots (1)$$

式(1)において、 $R(m_R, n_R)$ 、 $L(m_L, n_L)$ は左右の画像の画素値であり、 $\sigma(m_R, n_R, m_L, n_L)$ は、相関の度合いを表すものである。また、 m_R, n_R, m_L, n_L は画素座標値を示す。なお、二乗和または積和計算で i, j の前の符号が左右画像で逆になるのは、図4(B)で示される画素座標軸は左右対象になるように定義されているからである。そして、式(1)の正規化相互相関では最大値は1となる。

【0021】得られた対応点情報から、各対応点対の3次元、空間内での位置を三角測量法により求める。図5に示すように、左右の撮像レンズ群11_L, 11_R (図3参照)の物体側主平面の中心点 O_L, O_R をそれぞれX軸上でZ軸に対して線対称に配置し、その中心点 O_L, O_R 間を結ぶ基線の長さを基線長 b とすると、各中

対応点対を抽出する。これを行う代表的な手法としては、テンプレートマッチング法がある。この方法は、例えば左画像中のある1点を囲むテンプレートを考え、そのテンプレートの画像に対する右画像中での類似性の比較によって対応点を決定するものである。類似性の比較の一方法である相関法は、テンプレートの画像中の画素値と探索画像中の画素値との相互相関をとり、最大値となった座標を対応点とするものであり、その関係は下記の式(1)により示される。

【0020】

【数1】

心点 O_L, O_R の座標はそれぞれ $(-b/2, 0, 0)$ 、 $(b/2, 0, 0)$ で表される。

【0022】また、3次元空間内の1点Pを各中心点 O_L, O_R に向けて投影したときの、左右各CCDセンサ13_L, 13_R上での投影点はそれぞれ P_L, P_R となり、点P, P_L, P_R の座標をそれぞれ (X, Y, Z) 、 (X_L, Y_L, Z_L) 、 (X_R, Y_R, Z_R) で表す。ここで3次元空間中の点P, P_L, P_R の3点を結んでできる平面をエピポーラ面といい、エピポーラ面とCCDセンサ面との交線をエピポーララインという。このとき点Pの座標 (X, Y, Z) はそれぞれ以下に示す式(2), (3), (4)により与えられる。

【0023】

【数2】

$$X = (b/2) \cdot \frac{\{X_L + (b/2)\}/Z_L + \{X_R - (b/2)\}/Z_R}{\{X_L + (b/2)\}/Z_L - \{X_R - (b/2)\}/Z_R} \quad \dots (2)$$

【0024】

【数3】

$$Y = \frac{Y_R}{Z_R} \cdot Z = \frac{Y_L}{Z_L} \cdot Z \quad \dots (3)$$

【0025】

【数4】

$$Z = \frac{b}{\{X_L + (b/2)\}/Z_L - \{X_R - (b/2)\}/Z_R} \quad \dots (4)$$

一方、左右各撮像レンズ群11_L, 11_Rの光軸 L_L, L_R が、それぞれその物体側主平面の中心点 O_L, O_R を通り、かつZ軸に平行な直線に対してなす角度(これを輻輳角という)を θ とすると共に、各撮像レンズ群1

1_L, 11_Rの焦点距離を f とすると、下記の式(5), (6)の関係が成り立つ。

【0026】

$$Z_R = \{X_R - (b/2) + f \cdot \sin(\theta)\} \tan(\theta) + f \cdot \cos(\theta) \quad \dots (5)$$

$$Z_L = -\{X_L + (b/2) - f \cdot \sin(\theta)\} \tan(\theta) + f \cdot \cos(\theta) \quad \dots (6)$$

以上の式(2)～(6)により点Pの座標 (X, Y, Z) が求められる。これらの座標をもとに、ある視点か

ら見た画像例えばここでは2つのカメラの中間点から見た画像に座標変換を行い。これは並進変換と回転変換の

組み合わせで行い合成画像を得る。

【0027】以上のようにして合成画像が得られるわけだが、次にこの得られた画像を適切に、例えば複数のディスプレイを有するヘッドマウントディスプレイ

(HMD)に出力することについて説明する。この説明においては、2つの画像は仮にNTSCのフォーマットで構成されているものとする。代表的なNTSC信号としては画素数が 525×910 、 480×640 、 480×720 、 480×768 等と様々なものがあるが、ここではこれら全てを総称してNTSC信号と呼ぶ。

【0028】仮に 480×640 を例にとり、次に撮影時の重複部の領域の大きさが水平方向に α 画素分だけ重複していたとする。この場合、合成画像のアスペクトは概略図6に示すごとく $480 : (640 + 640 - \alpha')$ である。ここで α は合成処理によって多少変動するので α' とした。一番の極端な例としてピッタリと接合部が合致するように撮像され、なにも失うものがない場合 $\alpha' = \alpha = 0$ となり $480 : 640 + 640 - \alpha = 3 : 8$ となる。

【0029】これをHMD等のディスプレイに表示する方法としては、図7に示すようにまず得られた合成画像501を画像出力部40によって複数の画像に分割する必要がある。分割された画像は画像信号411、412として出力される。

【0030】例えば、上記の例では図8に示すように4:3の比の画像を2つ作成し、すなわち8:3の画像を2等分し、2つの4:3のNTSC画像信号を生成し、HMD等のディスプレイに伝送する。この結果2つの画面を用いて、画角が広がった臨場感あふれる画像を表示することが可能である。

【0031】上記例では重複部が $\alpha = 0$ のときを想定したが一般には $\alpha > 0$ である。この場合は、 $480 : 640 + 640 - \alpha'$ の画像から図9に示すように画像信号を2つ作成する。このとき生成された画像のアスペクト比は3:4になっている。すなわち $480 : 640$ の画像である。

【0032】ただし、誤解がないようにさらに説明すると、この得られた2つの画像信号は、2つの撮像系から得られた生の画像信号と比較した場合、合成処理部を経た結果、重複撮像部の像に関して変換されているので異なる信号となっている。もちろん、ある条件下の撮影条件、例えば平面被写体を無限遠設定で撮影した場合変換処理を行っても像は変化しないという場合も存在し得る。

【0033】この得られた $480 : 640$ の画像信号を2つのHMD等のディスプレイに表示することによりパノラマ画像として表示することが可能である。このとき、2つの画像に同じものが一部表示されることになるがこの2つの画像の重複部(図4(a)の斜線部)はさきの合成処理により立体視差情報がなくなっているの

で、2つの重複部からの像による立体感は知覚されず平面としてとらえられるよう融合され、あたかも重複していない部分の画像と融合して画角を広げ、全体がパノラマ画像として表示される。HMD等のディスプレイでは、図4中の同一部(斜線部)をむしろ設けた上で表示する方が、より視覚的につなぎ目にエッジ等を感じず、所望の画像を表示できる。

【0034】第2の実施例としては、図10に示すような2つの画像信号を生成することが挙げられる。この場合は2つの画像にあえて同一部分を設けないで表示するよう分割信号画像処理部で画像信号を発生するようになっている。したがって、1つの画像中に図10中斜線部 $480 \times \alpha' / 2$ の領域は例えば黒レベル等の画像が挿入され、 $480 \times 640 - \alpha' / 2$ の部分に合成画像の2分の1を表示する形である。

【0035】本実施例の場合、実施例1の $\alpha' = \alpha = 0$ のときと同じ形で重複部が表示されることとなる。2つのディスプレイの間に同一画像でないで、人が知覚する際に、融合領域部分がなく多少この境目が気になることはあるものの画角を広げる作用をもたらすことは同じである。

【0036】第3の実施例としては、2つのディスプレイに同一の領域を積極的に取り入れることが挙げられる。すなわち、分割画像信号処理部では、入力された合成画像 $480 \times (640 + 640 - \alpha')$ を2つの画像信号 $240 \times \{(640 + 640 - \alpha') / 2\}$ に分割するアスペクト比は同じであるが画素数的には1つのディスプレイ内におさまる形である。図11にその様子を示す。図11(A)が入力合成画像、図11(B)が分割出力される2つの画像信号で、図11(B)の斜線部は例えば黒レベルの画像信号を挿入する処理をする。

【0037】以上説明した例はNTSC信号の 640×480 の画像を代表的な例として説明し、図においてもこれを使用した。本発明は、これに限定されないことは言うまでもない。また、PALのフォーマット、EDTV、HDTVのフォーマットに対しても同様のことが言える。また、これ以外のフォーマットにも言えることである。またHMDといったディスプレイを例にとりあげて説明したがこれに限定されるものでもない。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、パノラマ画像を合成する画像合成手段と、合成されたパノラマ画像を適宜分割出力する画像出力手段とを有することにより、以下に記載する効果を奏する。

【0039】各画像信号から被写体の同一部分に対応する対応点対をそれぞれ抽出し、抽出した各対応点対から合成変換することにより2つの画像の接続近傍が良好な画像が得られる。さらに、前記画像を画像出力部を通して、所望の画像に分割することにより、分割した画像を複数のディスプレイに表示し、円滑なパノラマ画像を提

示できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像処理装置の一実施例を示すブロック図である。

【図2】図1の実施例の複眼撮像装置の構造を示す構成図である。

【図3】図2に示した複眼撮像装置の光学系の主要部を、各撮像レンズ群の光軸を含む平面に垂直な方向から見た図である。

【図4】(A)は、図2に示した複眼撮像装置により物体を撮像したときの物体の位置関係を説明する図であって、各撮像レンズ群の光軸を含む平面に垂直な方向から物体を見たときの物体の位置を示す図である。(B)は、(A)の左右のCCDセンサの有効受光部を撮像レンズ群側から見た図である。

【図5】三角測量法を説明するための図である。

【図6】合成画像を示す概略図である。

【図7】画像出力部の入出力を説明するブロック図である。

【図8】合成画像が図7の画像出力部により分割された分割出力について説明する図である。

【図9】合成処理の際に重複部 α' を考慮してできた合成画像の分割出力方法を説明する図である。

【図10】図9と同じく分割出力方法を説明する図であるが表示画像に重複部がない場合を説明する図である。

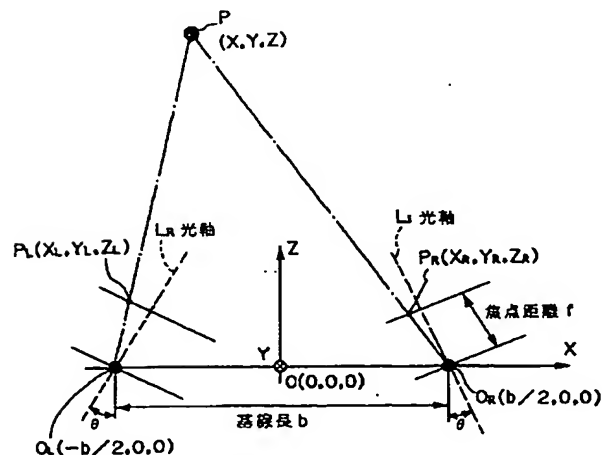
【図11】合成画像を2画面にアスペクト比を変えずに2つの分割画像として表示する例を説明する図である。

【図12】2つの撮像系を用いて共通の被写体を撮像して得られる2つの画像を合成することにより高精細な1つの画像を得る複眼撮像装置の原理を説明するための図である。

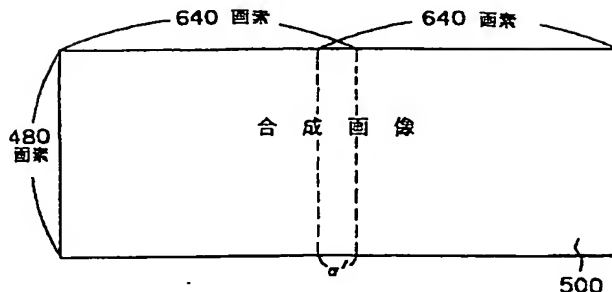
【符号の説明】

10	複眼撮像装置
10 _L	左撮像系
10 _R	右撮像系
11 _L , 11 _R	撮像レンズ群
12 _L , 12 _R	色分解プリズム
13 _L , 13 _R	CCDセンサ
14 _L , 14 _R	フォーカスモータ
15 _L , 15 _R	合焦レンズ群
16 _L , 16 _R	ズームモータ
17 _L , 17 _R	変倍レンズ群
18 _L , 18 _R	輻輳角モータ
20	制御ユニット
21	全系制御部
22	フォーカス・ズーム制御部
23	輻輳制御部
24 _L , 24 _R	フォーカスエンコーダ
25 _L , 25 _R	ズームエンコーダ
26 _L , 26 _R	輻輳角エンコーダ
30	画像処理部
31 _L	左画像メモリ
31 _R	右画像メモリ
32	画像入力部
33	対応点抽出部
38	画像変換部
39	合成画像メモリ
40	画像出力部
410	合成変換部
411, 412	画像信号
500, 501	合成画像

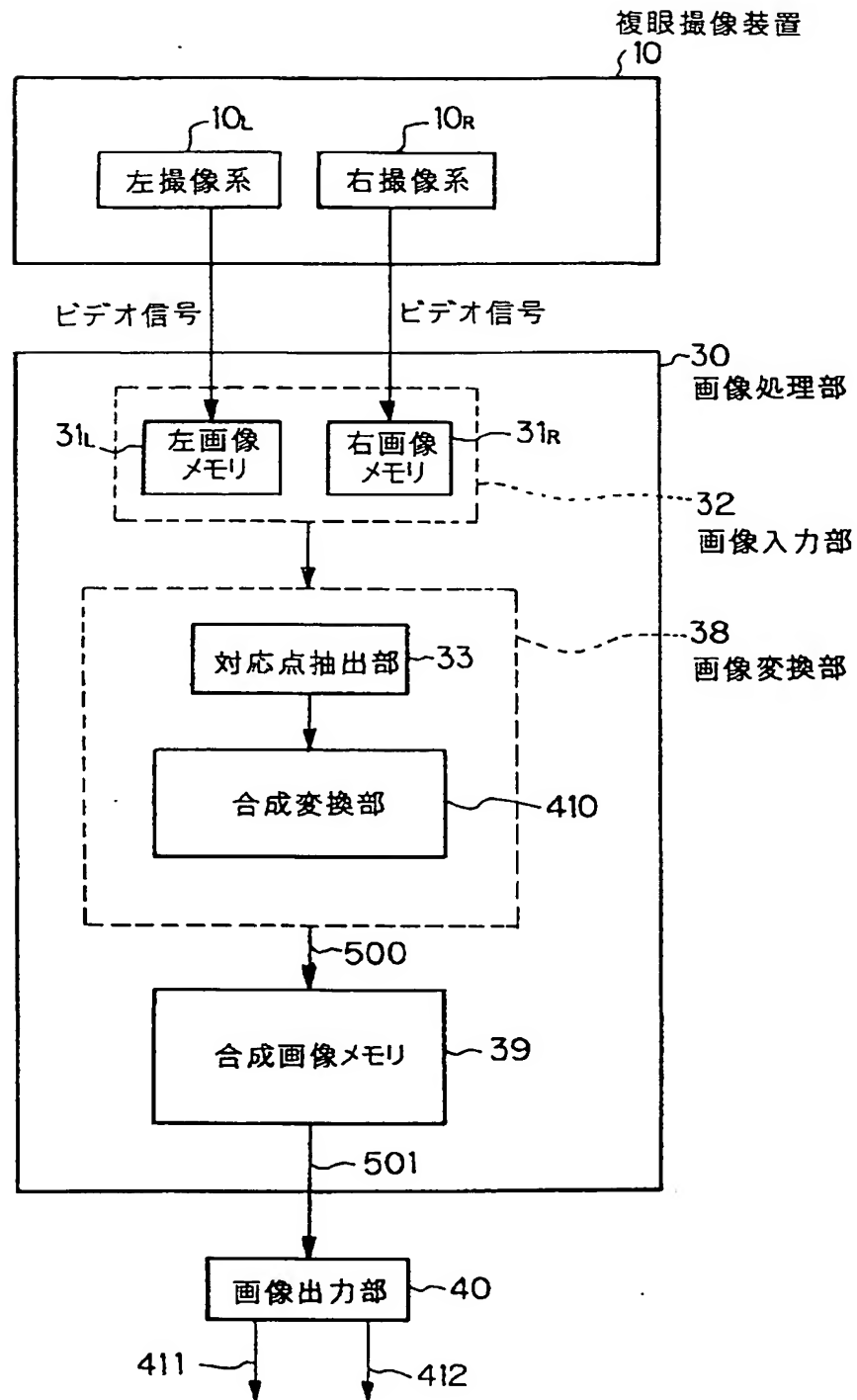
【図5】



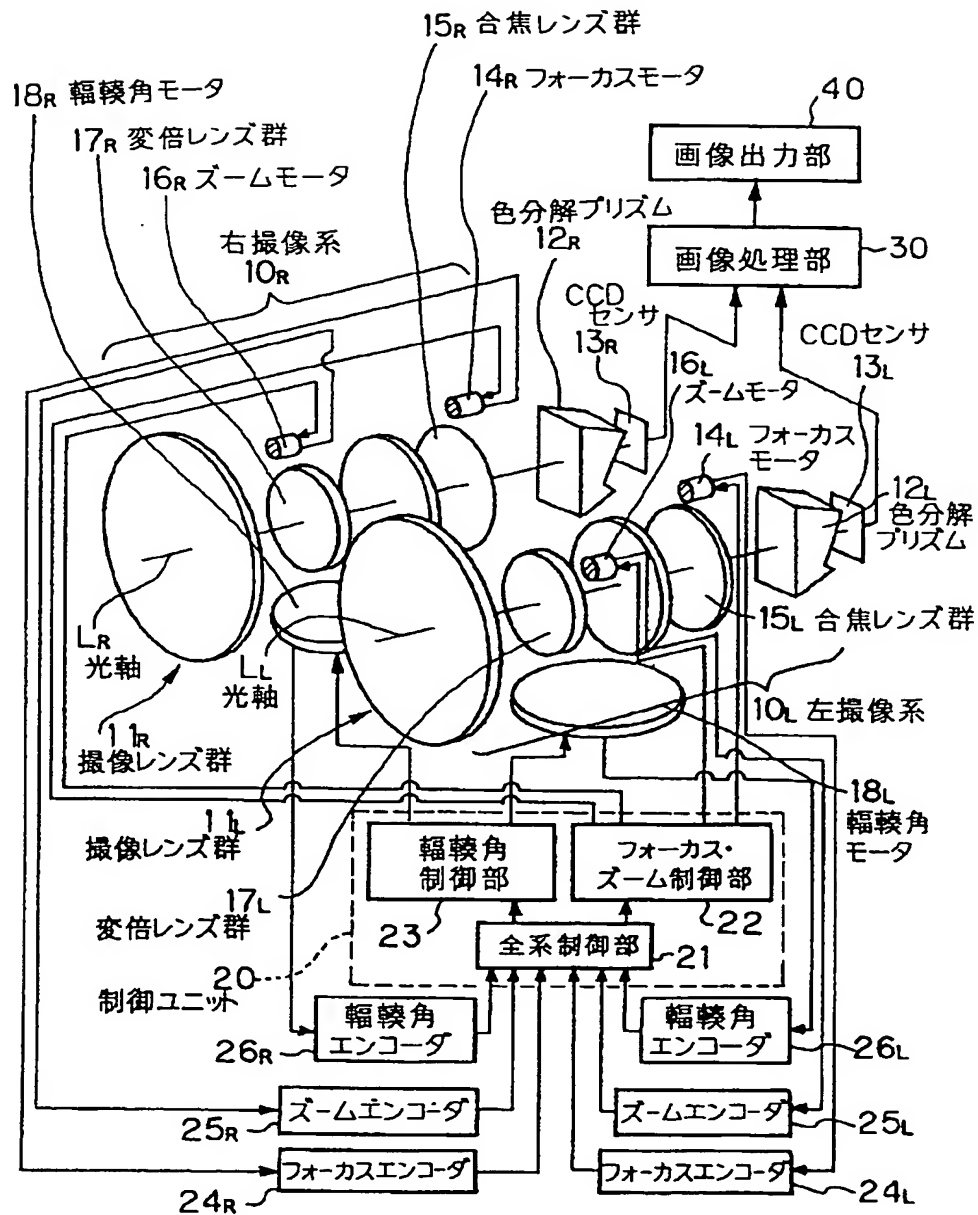
【図6】



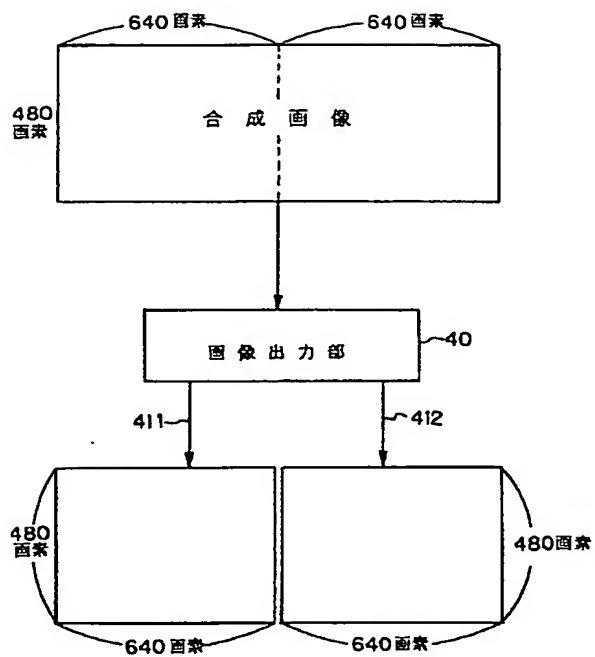
【図1】



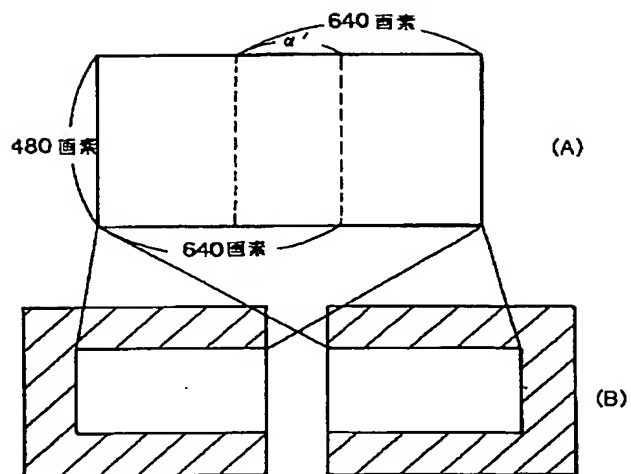
【図2】



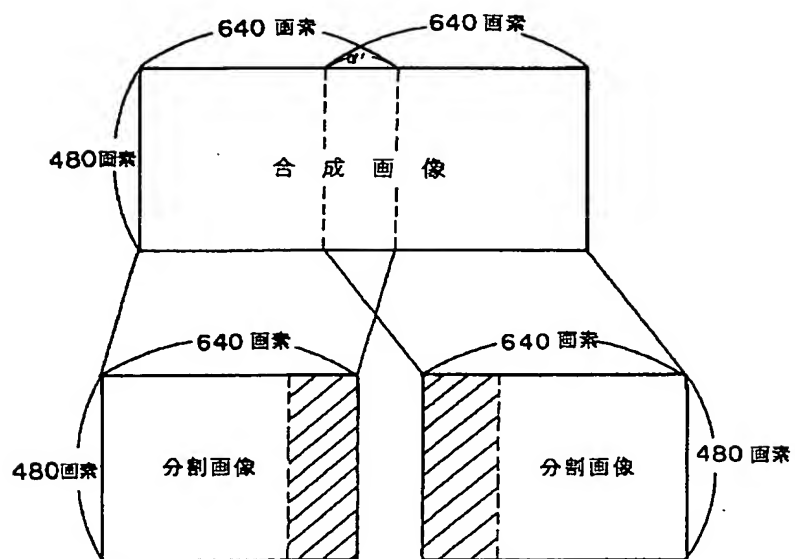
【図 8】



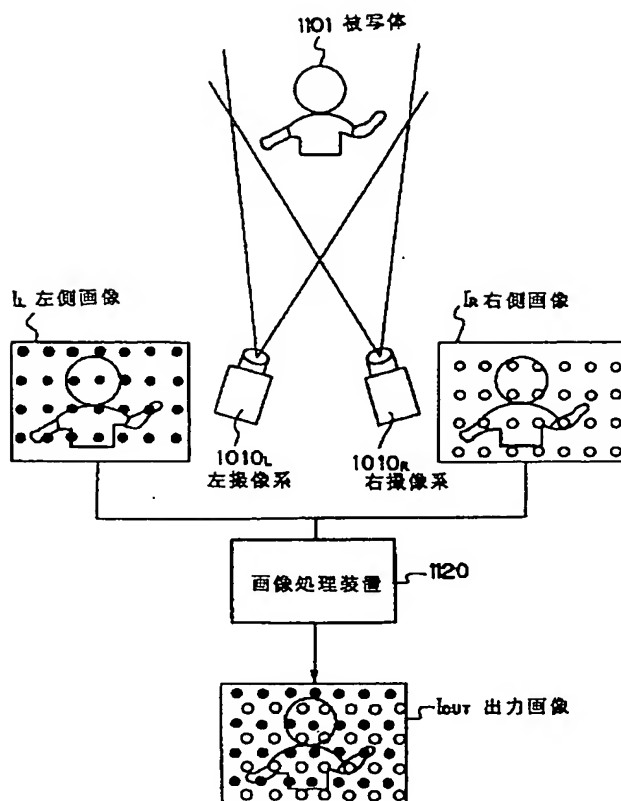
【図 11】



【図 9】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 近藤 俊明
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 森 克彦
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.